

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Текуевой Джамили Ануаровны «Поиск 2К – захвата ^{124}Xe », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц

В отличие от $2\beta(2\nu)$ - распада, который зарегистрирован для более, чем десяти изотопов, двойной электронный захват (2e-захват) в прямых экспериментальных исследованиях до 2019 г. обнаружен только для одного изотопа – ^{78}Kr (2К-захват). Первые данные о значении периода полураспада ^{124}Xe относительно 2К-захвата были получены только в этом году на детекторе XENON1T Dark Matter. Актуальность экспериментального измерения вероятности $2\beta(2\nu)$ -распада изотопов для которых это еще не измерено остаётся, так как может позволить провести прямую проверку различных моделей ядерной структуры и следовательно улучшить точность расчетов ядерных матричных элементов определяющих вероятность и безнейтринной $2\beta(0\nu)$ моды распада.

Диссертация Текуевой Д.А. состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, который содержит 89 наименований.

Введение содержит обоснование актуальности работы, краткий обзор экспериментальных и теоретических результатов, методологию и цели исследования, обоснование научной новизны работы, положения, выносимые на защиту, описание апробации полученных результатов и их теоретической и практической значимости.

В первой и второй главах приводится обзор целого ряда теоретических и экспериментальных работ, касающихся 2β -распада.

В третьей главе даётся описание экспериментальной установки, процедуры измерений и обработки экспериментальных данных.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Важнейшими результатами диссертационной работы, подтверждающими её высокий уровень являются:

1. Разработка методики разделения импульсов МПС по уникальным признакам.
2. Полученное лучшее на момент опубликования результатов ограничение на период полураспада ^{124}Xe .
3. Полученные новые результаты по сечениям образования изотопа ^{127}Xe .

Содержание диссертации, которое в свою очередь правильно отражается авторефератом, соответствует области исследования по специальности 01.04.16 ВАК России.

Представленные на защиту в диссертации положения хорошо сформулированы и обоснованы.

Достоверность полученных результатов подтверждается успешным применением использованных методик измерений и обработки результатов измерений в предыдущих работах по тематике диссертации, а также обсуждением результатов диссертационной работы на многочисленных конференциях как международных, так и российских. Следует также отметить, что по теме диссертации опубликовано 7 научных статей из них 5 - в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий.

К несомненным достоинствам данной диссертационной работы следует отнести тот факт, что при стоимости самой экспериментальной установки и её обслуживания в разы меньшей, чем стоимости установок таких международных коллабораций, как XENON1T или XMASS-I, значимость полученных на этих установках результатов вполне сравнима.

К недостаткам работы, не считая определённого количества грамматических ошибок и опечаток, следует отнести следующие:

1. При прочтении стр.82-83 диссертации остаётся неясным, чем определяется выбранное давление ксенона в МПС – в случае радиоактивно-чистого ксенона выбрана величина давления 1,9 ат (стр. 92), а в случае основных измерений с ^{124}Xe – 1,1 ат причём в одном случае на стр.83 оно называется максимальным, а в другом на той-же стр.- максимально возможным.
2. Не ясно, что в схематических изображениях МПС на Рис.2.б. и Рис.3.4 обозначают линии, разделённые друг от друга 20 мм промежутками.
3. Замечание – предложение. При наборе статистики из-за изменений во времени характеристик МПС требуется проводить около 8 трудоёмких чисток рабочего газа в год, а при обработке результатов измерений - соответственно корректировки отклика детектора в зависимости от времени набора данных между чистками газа. В то же время известно, что распыление в рабочем объёме пропорциональных камер геттеров на основе щелочных металлов позволило более года эксплуатировать камеры без изменения их характеристик в условиях измерений на спутнике без продува газовой смеси. При использовании же нераспыляемого медного геттера (препринт ОИЯИ Р13 10874, 1977) пропорциональные камеры проработали без изменения характеристик около двух лет.

Перечисленные замечания не снижают общей положительной оценки работы и проявленной высокой квалификации ее автора. Диссертация Текуевой

Джамили Ануаровны «Поиск 2К-захвата ^{124}Xe », является законченной экспериментальной научно-квалификационной работой. Содержание диссертации соответствует указанной специальности. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, а также паспорту специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц. Автореферат диссертации в полной мере отражает ее содержание. Считаю, что Текуева Джамиля Ануаровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Официальный оппонент: Рыкалин Владимир Иванович - доктор физико-математических наук, Главный научный сотрудник, руководитель сектора Института физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» - ИФВЭ.

НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ.

142281, Московская область, г. Протвино, Площадь науки, д.1

vladimir.rykalin@ihep.ru

+7 (496) 713 20 15 +7 (915) 427 27 79,

« 6 » апреля 2020 г.

Рыкалин В.И.

Подпись Рыкалина В.И. заверяю:

Прокопенко Н.Н.

Рыкалин Владимир Иванович.

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.01 - приборы и методы экспериментальной физики.

Учёное звание - профессор.

Список основных публикаций оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет

1. О. П. Ющенко и др. Исследования K_{e3} распада в эксперименте ОКА Письма в ЖЭТФ, 2018, том 107, выпуск 3, с. 147.
2. Sadovsky A.S. et al. Search for heavy neutrino in $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu_H$ decay. Eur. Phys. J. C (2018) 78: 92.
3. Adeva B. et al. First measurement of a long-lived $\pi^+ \pi^-$ atom lifetime, Phys. Rev. Lett. 122, 082003 (2019).
4. Measurement of the πK atom lifetime and the πK scattering length, Dirac Collaboration (B. Adeva (Santiago de Compostela U.) et al.), Published in Phys.Rev. D96 (2017) 052002
5. A, Gorin, V. Diatchenko, V. Kovalev, M. Medinsky, V. Rykalin, Large area thin scintillating counters as charge particle identification detector, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A. Volume 952, 1 February 2020, 162129
6. NA62 Collaboration (Eduardo Cortina Gil (Louvain U.) et al.) The Beam and detector of the NA62 experiment at CERN, JINST 12 (2017) no.05, P05025.
7. V. Rykalin, V. Brekhovskikh, S. Chernichenko, A. Gorin, V. Semenov. Development of the polystyrene scintillator Technology and particle detectors on their Base. Journal of Physical Science and application 5 (2015) 6-13.
8. Measurement of the πK atom lifetime and the πK scattering length, Dirac Collaboration (B. Adeva (Santiago de Compostela U.) et al.). Published in Phys.Rev. D96 (2017) 052002
9. V. Semenov, V. Brekhovskikh, A. Gorin, A. Khudyakov, V. Rykalin and O.Yushchenko, Study of polystyrene scintillators-WLS fibre elements and scintillating tile-WLS prototypes for New CHOD detector of CERN NA-62 experiment. Proceedings of Science , Volume 252; doi:10.22323/1.252.0041.
10. A.M.Gorin, M.Medynsky, V.V.Morozova, V.V.Rykalin, V.I.Volkov, Design of large scale detectors based on polystyrene solid scintillators made of granulated polystyrene with WLS fibers light collection. Proceedings of Science, 2015, 078.
11. B.Adeva et al., Observation of $\pi^+ K^+$ and $\pi^+ K^-$ atoms. Physical Review Letters, 117(11), 112001, 2016
12. B.Adeva et.al., First observation of long-lived $p^+ p^-$ atoms. Physics Letters B, 751, 12 (2015)
13. Adeva et.al., Upgraded DIRAC spectrometer at CERN PS for the investigation of $\pi^+ \pi^+$ and $\pi^+ K$ atoms, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A839, 52
14. M.M.Shapkin et.al, Study of the decay $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \gamma$ in OKA experiment, European Physical Journal C79 (2019) 296
15. V.I.Kravtsov et.al., Measurement of the $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu \gamma$ decay form factors in the OKA experiment, European Physical Journal C79 (2019) 635